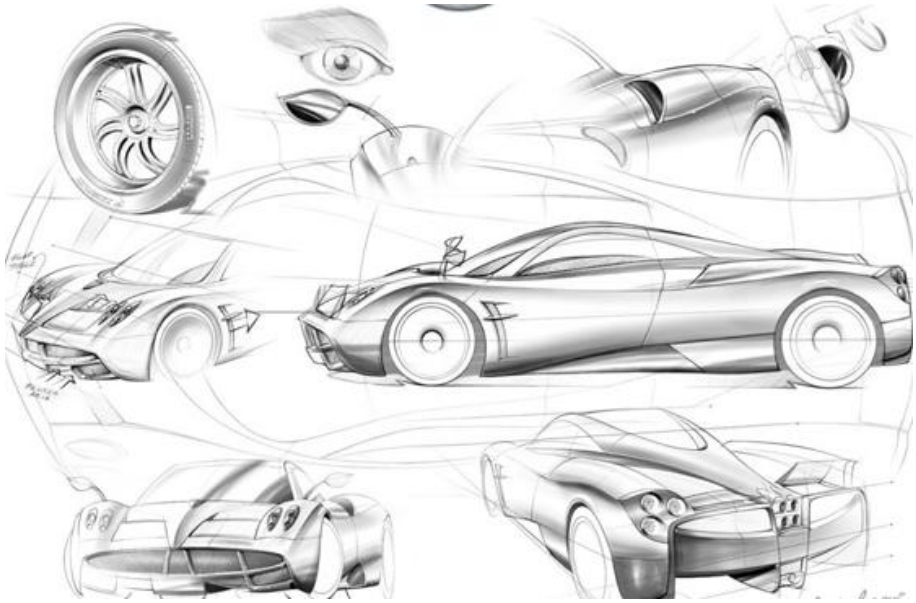
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Δημιουργία ηλιακού οχήματος



Μαθήτρια: **ΚΟΥΤΣΟΜΗΤΟΠΟΥΛΟΥ ΙΣΜΗΝΗ**

Α1 ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Επιβλέπων καθηγητής: **ΜΑΝΩΛΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3. ΠΡΟΛΟΓΟΣ 3
4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 4
4.1 ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ –ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 4
4.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ 4
4.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ 5
5. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 7
5.1 ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 7
5.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 8
5.3 ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 8
5.4 ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 9
5.5 ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 10
5.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 11
6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 12
6.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ 12
6.2 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ & ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ 13
6.3 ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 14
6.4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 20
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 21
8. ΓΛΩΣΣΑΡΙ 22
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ- ΑΝΑΦΟΡΕΣ-ΠΗΓΕΣ 22

3. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αποφάσισα να ασχοληθώ στην εργασία του μαθήματος της Τεχνολογίας με τη θετική επίδραση που μπορεί να έχει η χρήση της ηλιακής ενέργειας στη καθημερινότητά μας. Αφορμή για αυτή την επιλογή μου αποτέλεσε η συνεχής και αυξανόμενη μόλυνση και ρύπανση του περιβάλλοντος από την εντατική χρήση κοινών μορφών ενέργειας (όπως το πετρέλαιο και η βενζίνη) και η επιθυμία μου να ενισχυθεί η οικολογική συνείδηση αυτών που θα διαβάσουν την εργασία μου. Ο πλανήτης μας επιβαρύνεται μέρα με τη μέρα και θεωρώ πως η χρήση των οικολογικων μορφών ενέργειας όπως η ηλιακή, η αιολική, η αεροθερμική, η γεωθερμική, η υδροθερμική κ.α αποτελούν μονόδρομο για την επιβίωση της Γης.

Συγκεκριμένα, στην εργασία μου θα αναπτυχθεί η σημασία της χρήσης ηλιακών οχημάτων και η θετική επίδραση που θα εχει η αύξηση της κυκλοφορίας τους για την βελτίωση της ποιότητας της ζωής όλως μας στη Γη καθώς και της μείωσης φαινομένων όπως της τρύπας του όζοντος και των φαινομένων του θερμοκηπίου. Με τη εποπτεία του καθηγητή μου κύριου Μανωλά και τη βοήθειά του στο καθορισμό της δομής της εργασίας κατάφερα να ολοκληρώσω το θέμα μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη μητέρα μου Αγγελική Καριζή που με βοήθησε στη μετάφραση της ορολογίας από τα αγγλικά κείμενα που βρήκα για την εργασία μου, τον πατέρα μου Άρη Κουτσομητόπουλο που συντόνισε τις εργασίες που έπρεπε να γίνουν για να υλοποιηθεί η κατασκευή μου και τις αδελφές μου Μελίνα και Στέλλα Κουτσομητοπούλου για την ηθική στήριξη που μου προσφέρουν καθώς βρίσκουν πάντα όλες τις εργασίες μου τέλειες !

4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.1 ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ –ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Η ηλιακή ενέργεια είναι η ενέργεια που προέρχεται από τον Ήλιο και έχει διάφορες μορφές. Τέτοιες μορφές ενέργειας είναι το φως (φωτεινή ενέργεια), η θερμότητα (θερμική ενέργεια) καθώς και διάφορες ακτινοβολίες (ενέργεια ακτινοβολίας). Η ηλιακή ενέργεια είναι ανεξάντλητη, αφού προέρχεται από τον ήλιο, και ως εκ τούτου δεν υπάρχουν περιορισμοί χώρου και χρόνου για την εκμετάλλευσή της.

Η ηλιακή ακτινοβολία αξιοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Ένας τρόπος παραγωγής ενέργειας μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας είναι με τη χρήση φωτοβολταικών κυψελών ή συστοιχιών. Μέσω των φωτοβολταικών συστημάτων γίνεται η μετατροπή του φωτός σε ηλεκτρισμό.

Ηλιακό όχημα ονομάζεται το ηλεκτροκίνητο μέσο που χρησιμοποιεί είτε αποκλειστικά είτε σε μεγάλο βαθμό για την κίνησή του ενέργεια που προέρχεται απ' ευθείας από τον ήλιο. Η ενέργεια του ήλιου συγκεντρώνεται στις φωτοβολταικές κυψέλες ή συστοιχίες και μετατρέπεται σε ηλεκτρική.

Προς το παρόν τα ηλιακά οχήματα δεν πωλούνται ώς καθημερινό μέσο μεταφοράς αλλά αποτελούν κυρίως πρωτότυπα μοντέλα η έρευνα για τα οποία πολύ συχνά χρηματοδοτείται από τις κυβερνήσεις καθώς η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τον ήλιο θεωρείται μια «καθαρή» ενέργεια αφού για την παραγωγή αυτής δεν καταναλώνονται φυσικοί πόροι ούτε μολύνεται το περιβάλλον.

4.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Όταν αναφερόμαστε στον όρο τεχνολογία εννοούμε την εφαρμογή όλων των επιστημών και των γνώσεων που έχει αποκτήση ο άνθρωπος για να καλύψει τις επιθυμίες του και τις ανάγκες του, για να καλυτερεύσει τη ζωή του, να βελτιώσει τη θέση του ή και για να επιλύσει τα προβλήματά του. Τα αντικείμενα της τεχνολογίας κατατάσσονται σε διάφορε κατηγορίες. Μία από τις τεχνολογικές ενότητες είναι και οι μεταφορές.

Με τον όρο μεταφορές νοούνται το σύνολο των διάφορων τρόπων μετακίνησης πραγμάτων ή ατόμων από ένα μέρος σε ένα άλλο.

Στην ιστορία των μεταφορών σημαντικά σημεία αναφοράς αποτέλεσαν η ανακάλυψη του τροχού, το ιστίο, η ατμομηχανή, ο κινητήρας εσωτερικής καύσης, ο ηλεκτροκινητήρας και ο πυραυλοκινητήρας.

Τα μέσα μεταφοράς μπορούν να χωριστούν σε:

• μέσα για χερσαίες μεταφορές

• μέσα για θαλάσσιες μεταφορές και

• μέσα για εναέριες μεταφορές

Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με ένα μέσο χερσαία μεταφοράς: το ηλιακό όχημα

4.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Το πρώτο ηλιακό όχημα εφευρέθηκε από τον William G. Cobb της General Motors. Το όνομά του ήταν Sunmobile και παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στις 31/8/1955 στο Σικάγο των ΗΠΑ, στο συνέδριο Powerama. Ήταν ένα μικροσκοπικό όχημα μήκους μόλις 38 εκατοστών το οποίο κινούταν με χρήση 12 φωτοβολταικών κυψελών σεληνίου που έδιναν ενέργεια σε ένα ηλεκτρικό κινητήρα ο οποίος με τη σειρά του κινούσε τις πίσω ρόδες δίνοντας έτσι ώθηση στο μοντέλο.

Το 1962 παρουσιάστηκε στο κοινό το πρώτο ηλιακό όχημα που μπορούσε να οδηγήσει άνθρωπος. Η International Rectifier Company μετέτρεψε ένα παλιό ηλεκτροκίνητο όχημα (Baker, 1912) σε κινούμενο όχημα με ηλιακή ενέργεια.

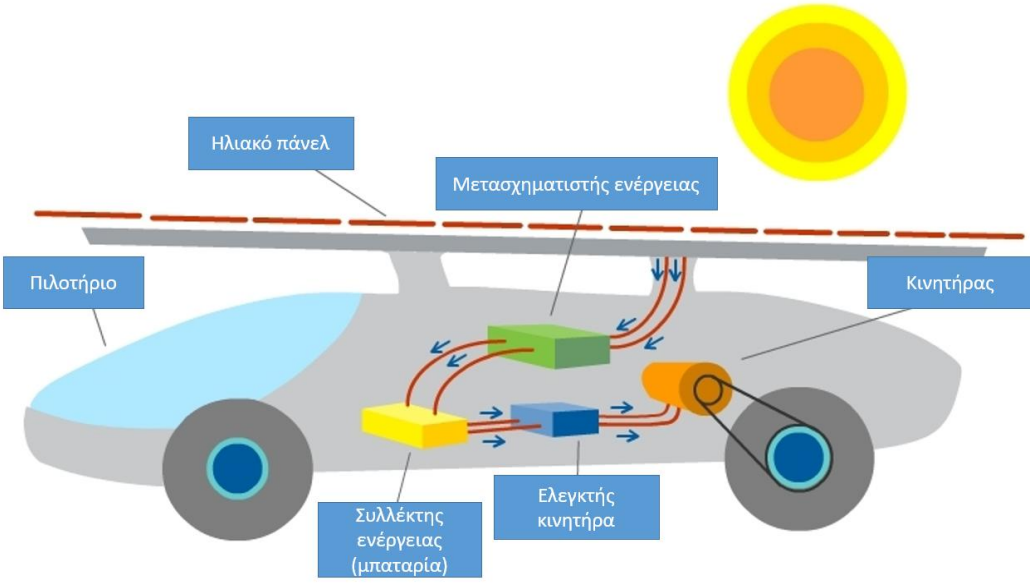
10,640 μεμονωμένες ηλιακές κυψέλες είχαν τοποθετηθεί στην οροφή του οχήματος για να συγκεντρώνουν την απαραίτητη ηλιακή ενέργεια για να κινηθεί το όχημα.

Το 1977 ο καθηγητής του Πανεπιστημίου της Αλαμπάμα, Ed Passereni κατασκεύασε το Bluebird, το οποίο παρουσιάστηκε στο Knoxville το 1982. Ήταν εξ ολοκλήρου μια πρωτότυπη κατασκευή η οποία στήριζε την κίνησή του οχήματος αποκλειστικά σε ενέργεια που παραγόταν από φωτοβολταικές κυψέλες.

Από εκεί και ύστερα έχουν καταγραφεί αρκετές προσπάθειες κατασκευής ηλιακών οχημάτων οι οποίες έχουν σημειώσει πρόοδο σε ζητήματα όπως της ταχύτητας που μπορεί να αναπτύξει ένα τέτοιο όχημα, της απόστασης που μπορεί να διανύσει ή και της αυτονομίας του σε θέματα ενέργειας.

5. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.1 ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ



Τα μέρη του ηλιακού οχήματος δεν διαφέρουν σημαντικά από τα συμβατικά αυτοκίνητα. Το αμάξωμα του οχήματος έχει διάφορες μορφές ανάλογα με το χαρακτήρα που θέλει να του δώσει ο κατασκευαστής. Επειδή τα ηλιακά οχήματα είναι ακόμα σε πιλοτική φάση συνήθως η καμπίνα μπορεί να φιλοξενήσει ένα ή το πολύ δύο άτομα. Βασικό χαρακτηριστικό των οχημάτων είναι η συστοιχία των ηλιακών πάνελ.

Αυτή μπορεί να τοποθετηθεί με διάφορους τρόπους: οριζόντια ή κάθετα ή μπορεί να αποτελεί μία σταθερή κατασκευή ή να προσαρμόζει τη κλίση της ανάλογα με τη θέση του ήλιου. Το όχημα περιλαμβάνει επίσης μετασχηματιστή ενέργειας και μπαταρίες που έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν ενέργεια για όταν δεν υπάρχει φωτεινή ακτινοβολία. Τέλος περιλαμβάνονται και άλλα κλασικά μέρη που υπάρχουν και στα συμβατικά οχήματα όπως κινητήρας, ταχύτητες, τροχοί και φυσικά καθίσματα και φρένα.

5.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Η κίνηση ενός ηλιακού οχήματος στηρίζεται πρωτίστως στη συσσώρευση ενέργειας από τα ηλιακά πάνελ. Αυτά, μέσω των φωτοβολταικών κυψελών που διαθέτουν, έχουν την ιδιότητα να συγκεντρώνουν τη φωτεινή ακτινοβολία και να την μετατρέπουν σε ηλεκτρική. Σε συνθήκες μεγάλης ηλιοφάνειας, τα στοιχεία μπορούν να δώσουν ισχύ της τάξης ενός κιλοβάτ ή 1,3 ίππων. Η ενέργεια αυτή διοχετεύεται στη μπαταρία του οχήματος η οποία με τη σειρά της δίνει ώθηση στον κινητήρα. Βέβαια σε κάποια ηλιακά οχήματα αντί για τη χρήση μπαταρίας χρησιμοποιείται απ’ ευθείας η ενέργεια που παράγεται από τα πάνελ και αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ηλεκτρικού κινητήρα.

5.3 ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

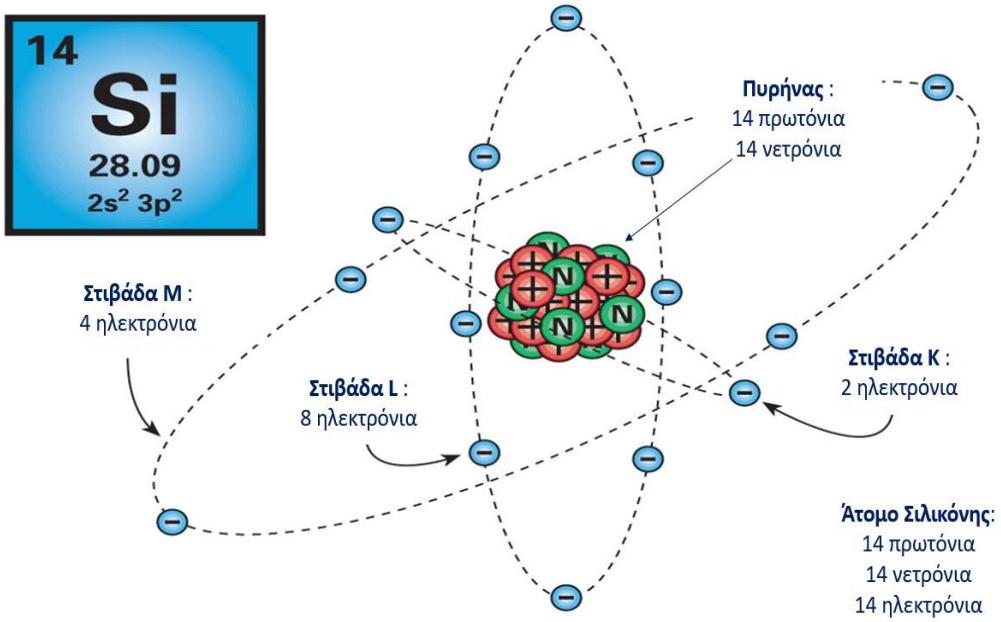
Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα ηλιακά πάνελ αποτελούνται από φωτοβολταικές κυψέλες. Οι φωτοβολταικές κυψέλες κατασκευάζονται από ειδικά υλικά που ονομάζονται ημιαγωγοί. Οι ημιαγωγοί κατασκευάζονται συνήθως από σιλικόνη που έχει την ιδιότητα να απορροφά το φως. Ουσιαστικά όταν το φώς «χτυπά» την κυψέλη μία συγκεκριμένη ποσότητα από αυτό απορροφάται από το υλικό του ημιαγωγού. Η ηλιακή ενέργειεα απελευθερώνει τα ηλεκτρόνια στους ημιαγωγούς προκαλώντας έτσι την κίνησή τους.

Από την κίνηση αυτή παράγεται ενέργεια η οποία φορτίζει είτε την μπαταρία είτε τον ηλεκτρικό κινητήρα. Η ενέργεια που παράγεται από ένα ηλιακό πάνελ είναι το προιόν της τάσης και του αριθμού των ηλεκτρονίων που κινούνται. Για να αυξηθεί η παραγωγή ενέργειας σε ένα ηλιακό όχημα ουσιαστικά πρέπει να αυξηθεί η κίνηση των ηλεκτρονίων. Αν αυξηθεί το ηλιακό φως που «χτυπά» τις φωτοβολταικές κυψέλες τότε αυξάνεται και η κίνηση των ηλεκτρονίων.

5.4 ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

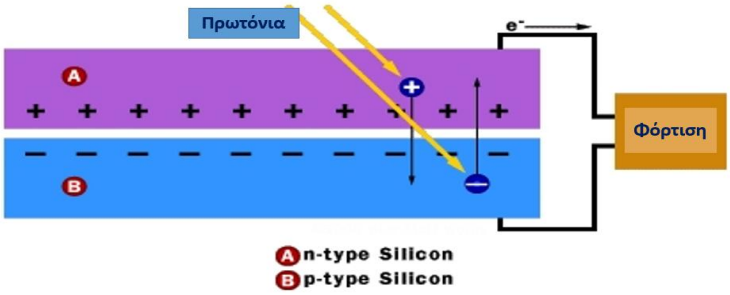
Η σιλικόνη έχει κάποιες συγκεκριμένες χημικές ιδιότητες ειδικότερα όταν είναι στη κρυσταλλική της μορφή. Το άτομο της σιλικόνης έχει 14 ηλεκτρόνια που είναι δομημένα σε τρεις διαφορετικές στιβάδες. Οι δύο πρώτες στιβάδες του ατόμου αποτελούνται από δύο και οκτώ ηλεκτρόνια αντιστοίχως και είναι πλήρεις. Η εξωτερική στιβάδα όμως είναι μισογεμάτη μόνο με τέσσερα ηλεκτρόνια.

Έτσι ένα άτομο σιλικόνης προσπαθεί συνεχώς να «γεμίσει» τη τελευταία του στιβάδα και για να το επιτύχει αυτό μοιράζεται ηλεκτρόνια με άλλα τέσσερα κοντινά σε αυτό άτομα. Με αυτό το τρόπο δημιουργείται και η κρυσταλλική δομή της σιλικόνης που είναι απαραίτητη για τη φωτοβολταική κυψέλη.



Το μόνο πρόβλημα είναι ότι η κρυσταλλική σιλικόνη είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού καθώς κανένα από τα ηλεκτρόνιά της δεν είναι ελεύθερο να κινηθεί (όπως συμβαίνει για παράδειγμα στους καλούς αγωγούς όπως ο χαλκός). Για να μπορέσει να λυθεί αυτό το πρόβλημα, η σιλικόνη σε μία ηλιακή κυψέλη έχει προσμείξεις από άλλα υλικά. Έτσι ενώ η πρόσμειξη συνήθως δεν είναι αρεστή, σε αυτή τη περίπτωση αποτελεί την ιδανική λύση χωρίς την οποία οι κυψέλες δεν θα λειτουργούσαν.

Ανάλογα με τη πρόσμειξη που επιλέγεται, η κρυσταλλική σιλικόνη μετατρέπεται σε τύπο Ν (N-type) ή τύπο Π ((P-type). Στην N-type μορφής της κρυσταλλικής σιλικόνης η πρόσμειξη έχει περισσότερα από τέσσερα ηλεκτρόνια (άρα περισσεύει ηλεκτρόνιο και δημιουργείται αρνητικό φορτίο) ενώ στη P-type μορφή της η πρόσμειξη έχει λιγότερα από 3 ηλεκτρόνια (άρα λείπει ηλεκτρόνιο και δημιουργείται θετικό φορτίο).



Λειτουργία φωτοβολταικής κυψέλης

Όταν οι δύο τύποι σιλικόνης έρχονται σε επαφή, τα ελεύθερα ηλεκτρόνια από τη Ν πλευρά βλέπουν το κενό που υπάρχει στη Π πλευρά και τρέχουν να το καλυψουν. Στην ένωση των δύο τμημάτων δημιουργείται σταδιακά ένα φράγμα και όταν τελικά επιτυγχάνεται ισορροπία έχουμε τη παραγωγή ενός ηλεκρικού πεδίου που διαχωρίζει τις δύο πλευρές. Αυτό το ηλεκτρικό πεδίο λειτουργεί ως δίοδος επιτρέποντας στα ηλεκτρόνια να κινούνται από τη Π πλευρά στη Ν παράγοντας έτσι ηλεκτρική ενέργεια.

5.5 ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Η χρήση ηλιακών οχημάτων συνδέεται με ένα μεγάλο αριθμό πλεονεκτημάτων που συνδέονται κυρίως με οικονομικά και περιβαντολογικά ωφέλη:

1. Σε αντίθεση με τα συμβατικά αυτοκίνητα, τα ηλιακά οχήματα μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως την ενέργειά τους σε κάθε ταχύτητα
2. Στα ηλιακά οχήματα δεν απαιτούνται χρήματα για την αγορά καυσίμου, αφού όταν υπάρχει ήλιος μπορεί να υπάρξει και κίνηση του οχήματος
3. Τα ηλιακά οχήματα δεν προκαλούν ηχορύπανση αφού η λειτουργία τους είναι σχεδόν αθόρυβη
4. Στα ηλιακά οχήματα το κόστος συντήρησης είναι πολύ μικρό

5. Τα ηλιακά οχήματα δεν παράγουν βλαβερούς ρύπους

Από την άλλη μεριά υπάρχουν και κάποια μειονεκτήματα που πρέπει να αναφερθούν:

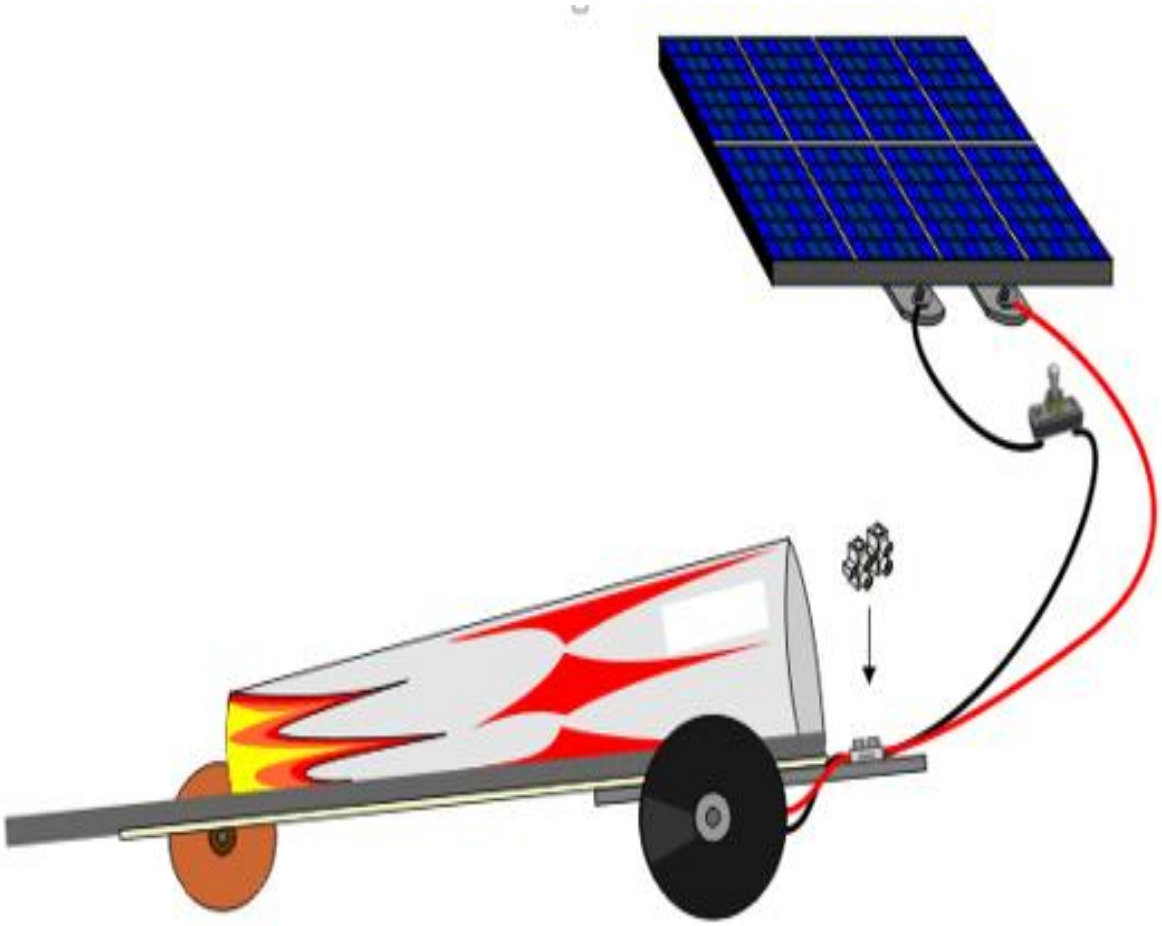
1. Τα ηλιακά οχήματα δεν μπορούν να αναπτύξουν πολύ μεγάλες ταχύτητες που δεν είναι απαραίτητα κακό αλλά τα μέσα μεταφοράς τα θέλουμε για να μας μεταφέρουν γρήγορα στο προορισμό μας
2. Τα ηλικακά οχήματα μπορούν να διανύσουν μικρές αποστάσεις καθώς δεν έχουν μεγάλη αυτονομία και δεν μπορούν να κινηθούν καθόλου αν δεν υπάρχει ήλιος.
3. Τα ηλιακά οχήματα έχουν πάρα πολύ μεγάλο κόστος αγοράς γιατί ακόμα η παραγωγή τους είναι μικρή (σχεδόν πιλοτική)
4. Στα ηλιακά οχήματα το κόστος αντικατάστασης εξαρτημάτων είναι πολύ μεγάλο

5.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

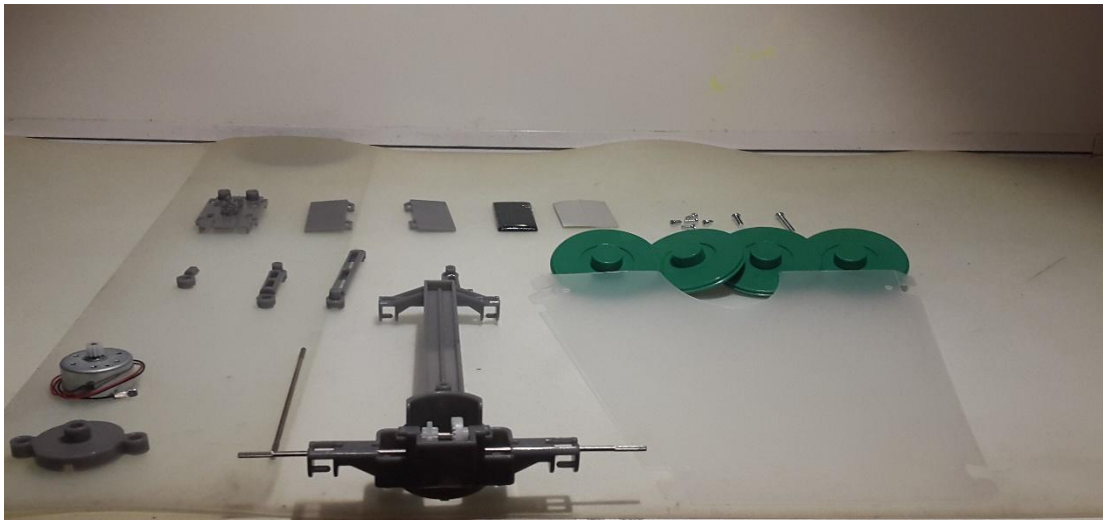
Ο ήλιος αποτελεί μια αστείρευτη πηγή παραγωγής ενέργειας. Είναι προφανές ότι με τη χρήση ηλιακής ενέργειας επιτυγχάνεται μία σειρά από θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Αρχικά πρέπει να σημειώσουμε ότι η ηλιακή ενέργεια δημιουργεί ελάχιστες ή και μηδενικές εκπομπές ρύπων που συμβάλλουν στην αύξηση των φαινομένων του θερμοκηπίου στο πλανήτη. Σαφώς κατά την παραγωγή των πάνελς μπορεί να παράγονται κάποιοι ρύποι ή να γίνεται χρήση κάποιων βλαβερών συστατικών αλλά ο αριθμός αυτών είναι πολύ μικρός συγκρινόμενος με τους ρύπους που παράγονται από τη χρήση οχημάτων πετρελαίου ή βενζίνης. Τέλος, η χρήση ηλιακής ενέργειας που χρησιμοποιείται από τα ηλιακά οχήματα συμβάλει θετικά στην βελτίωση της δημόσιας υγείας καθώς επιτυγχάνεται η συστηματική μείωση της μόλυνσης του αέρα και του νερού.

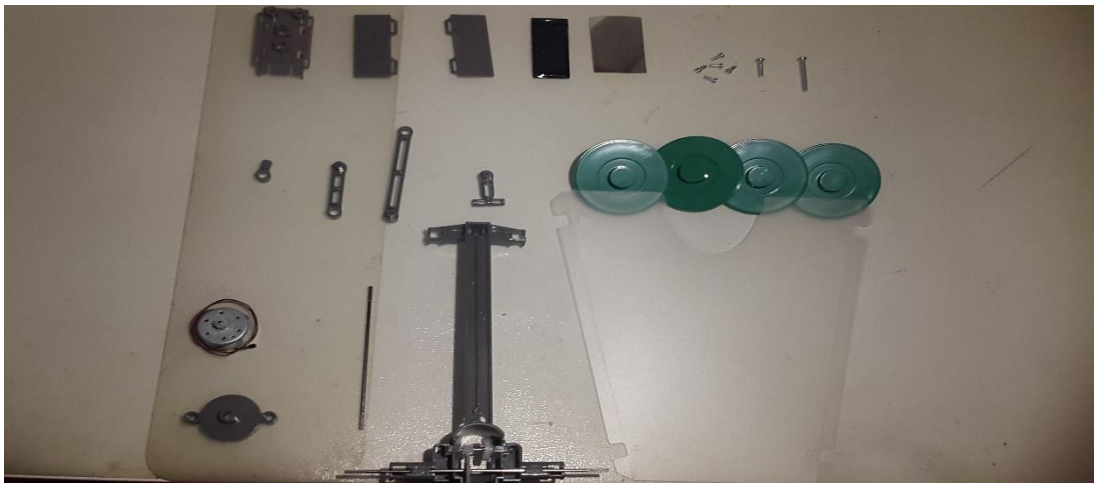
6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

6.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΗΛΙΑΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

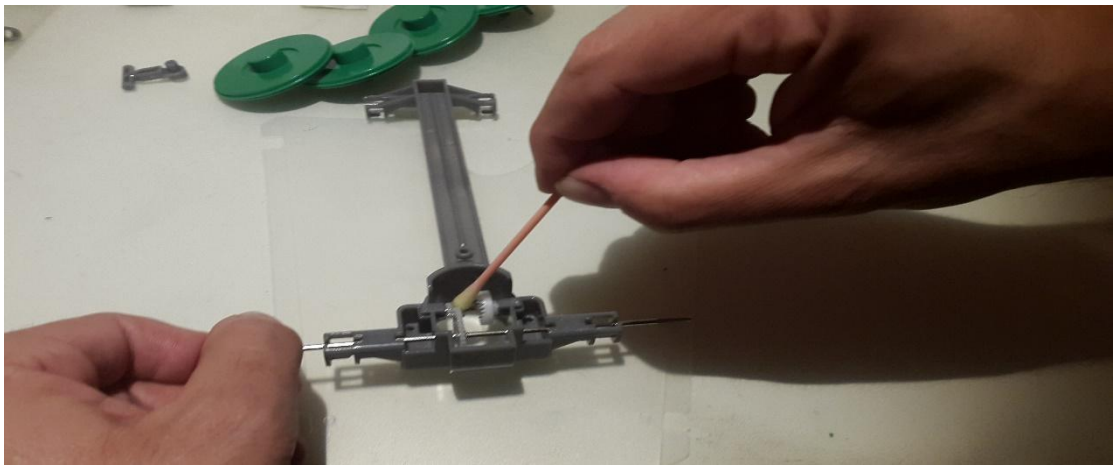


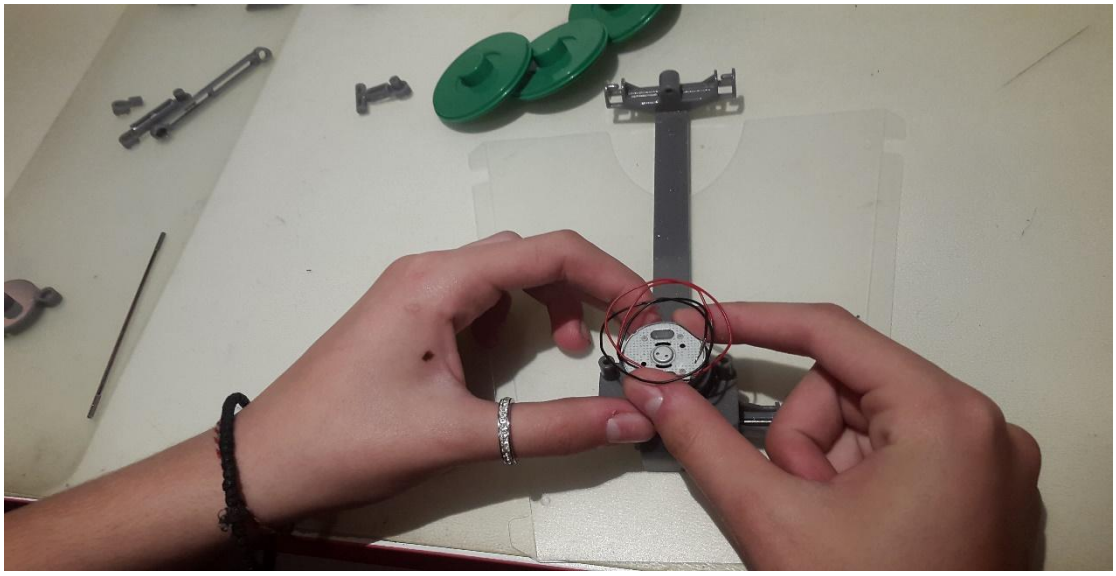
6.2 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ & ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

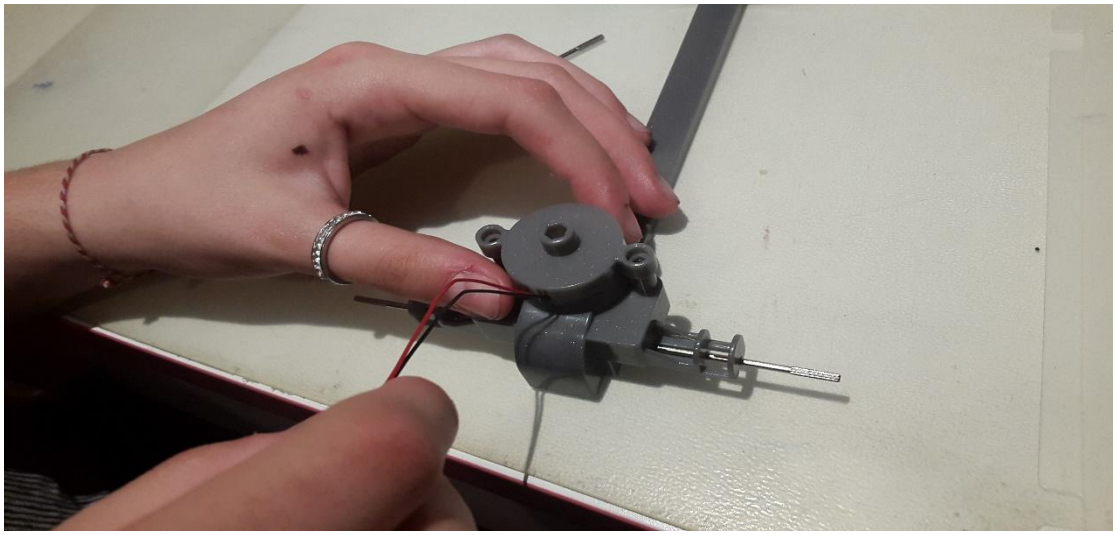


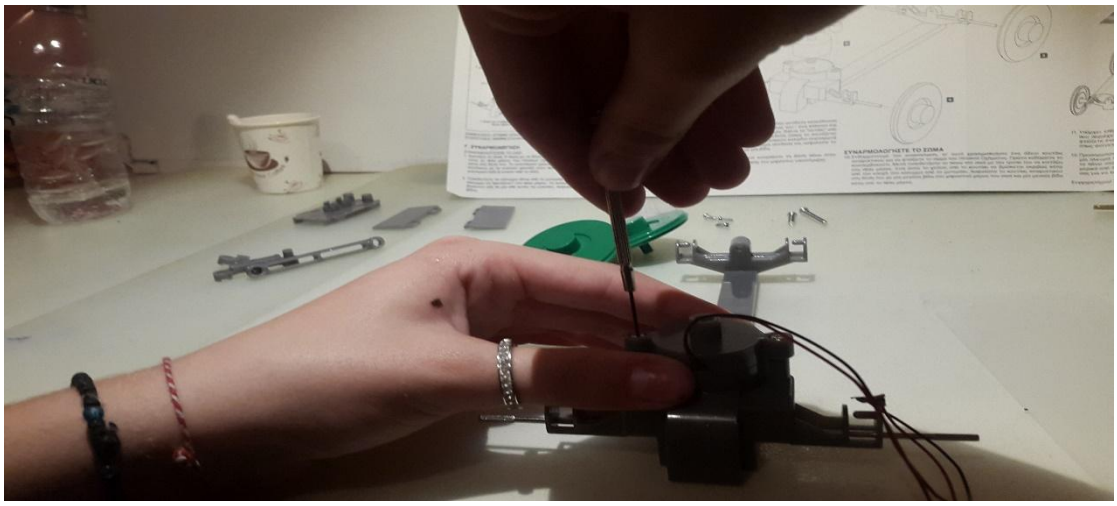


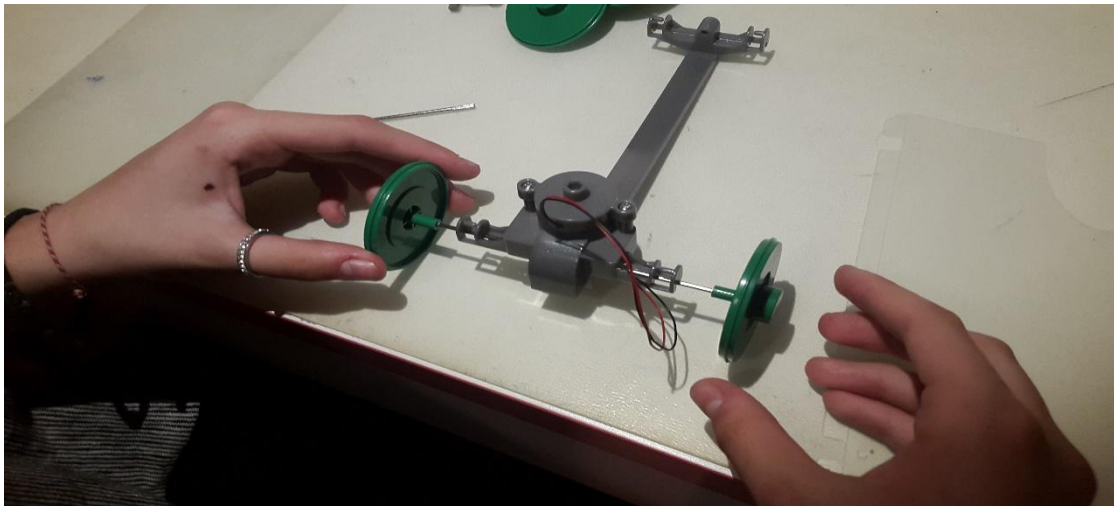
6.3 ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

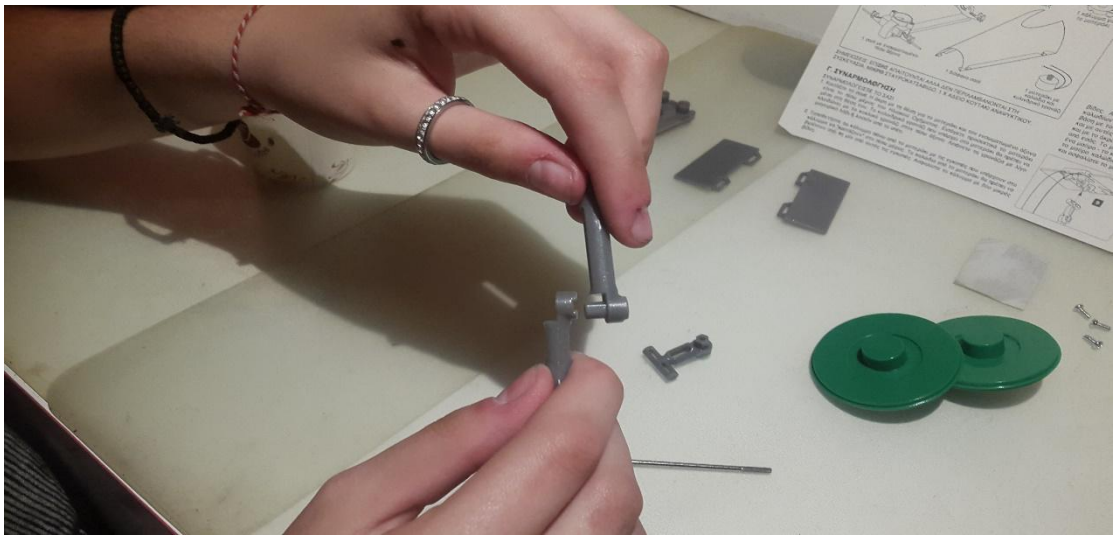


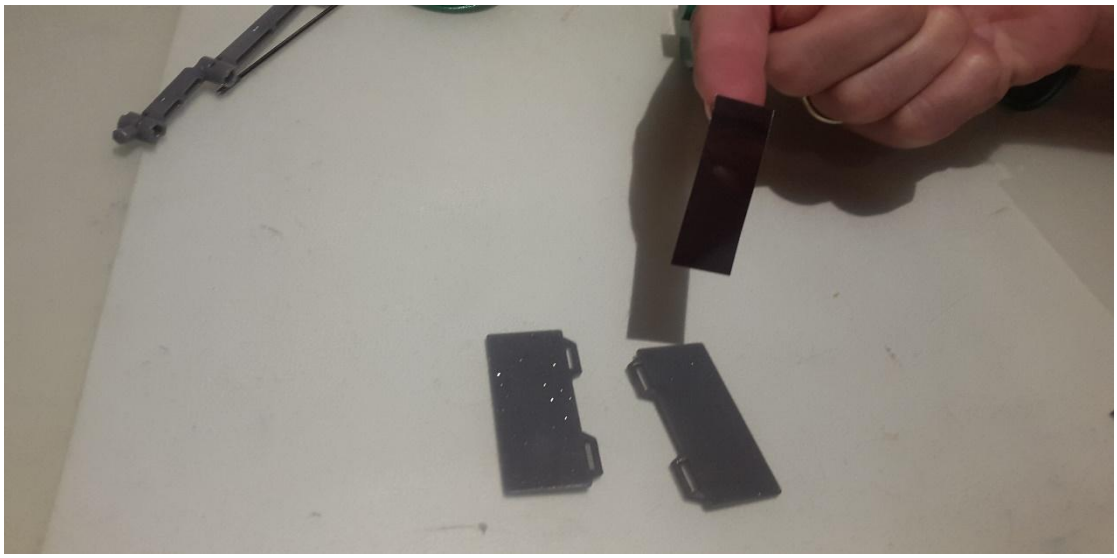


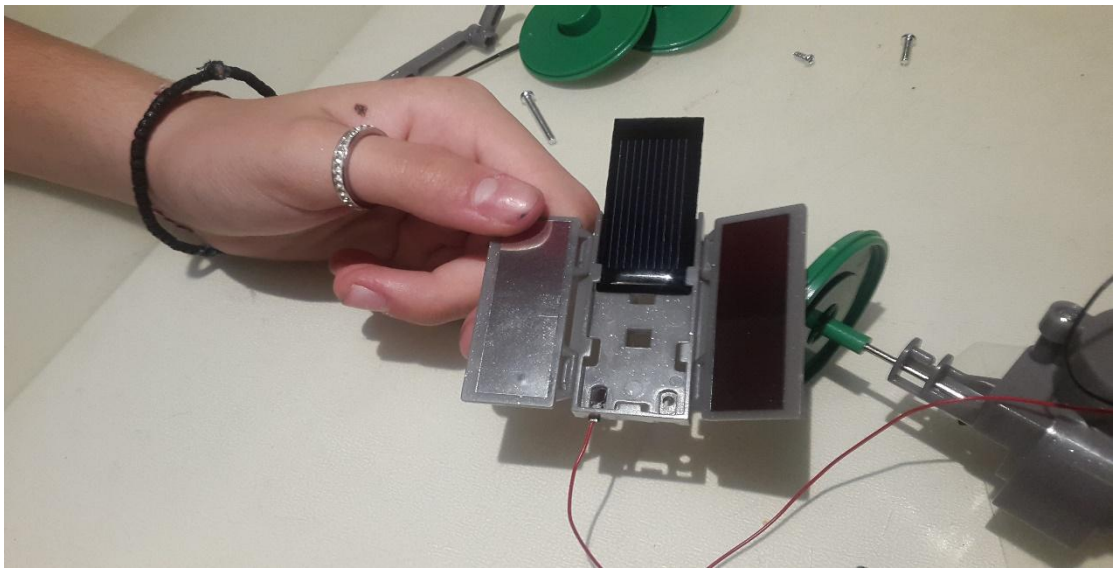


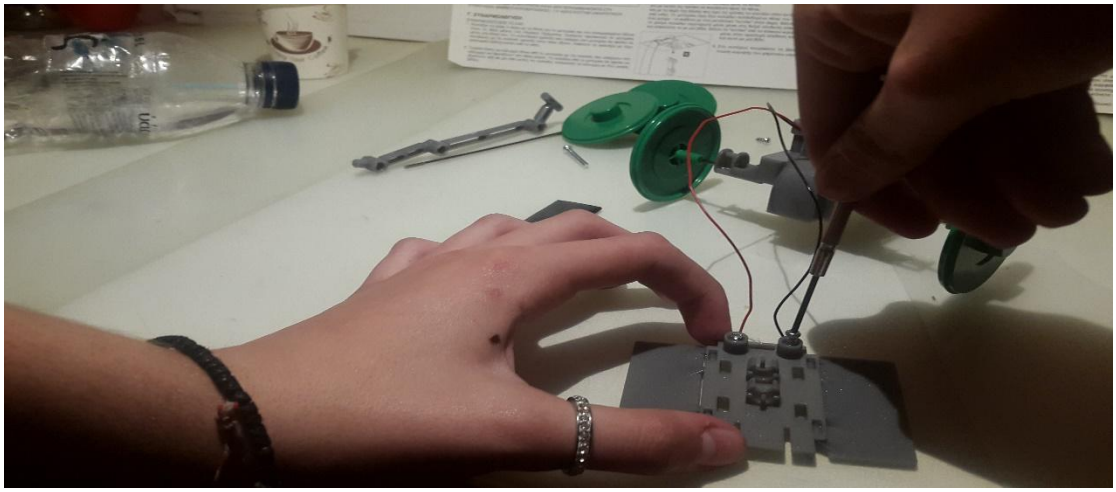


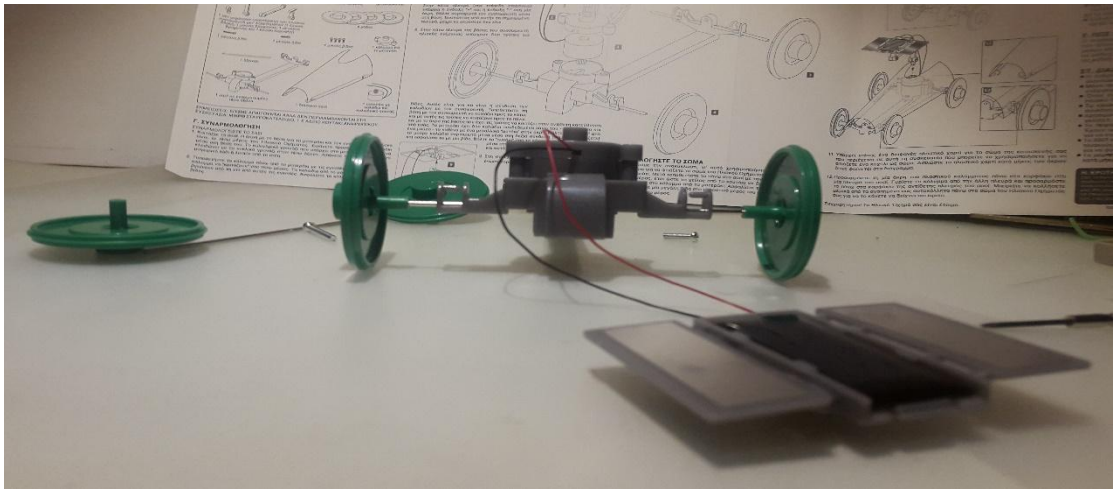




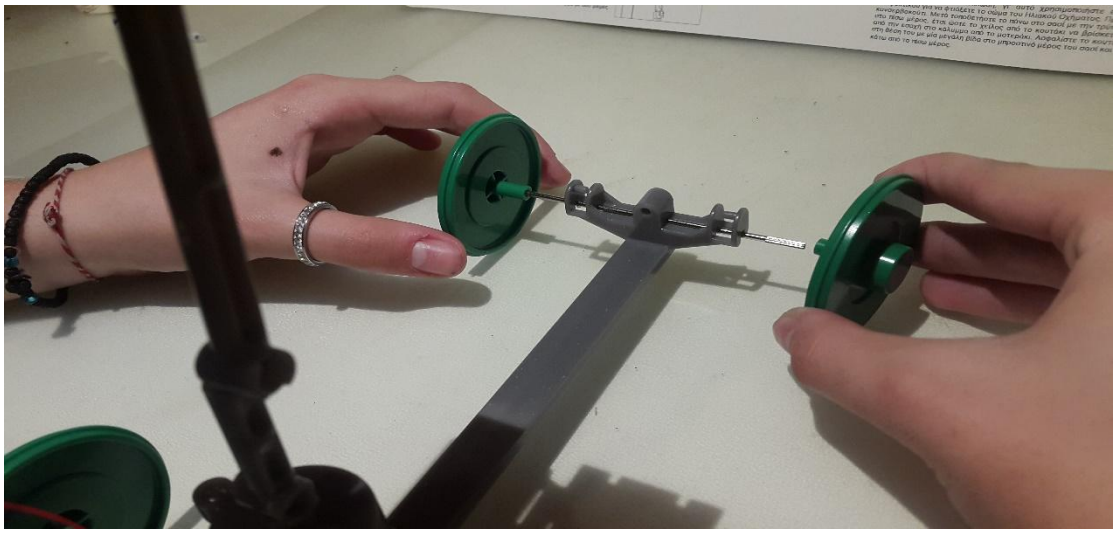


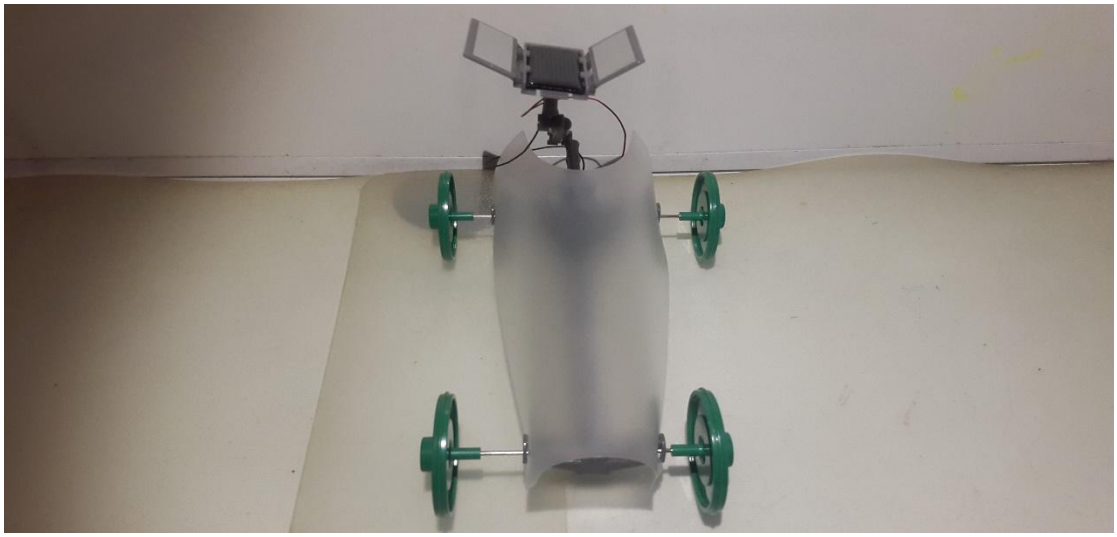




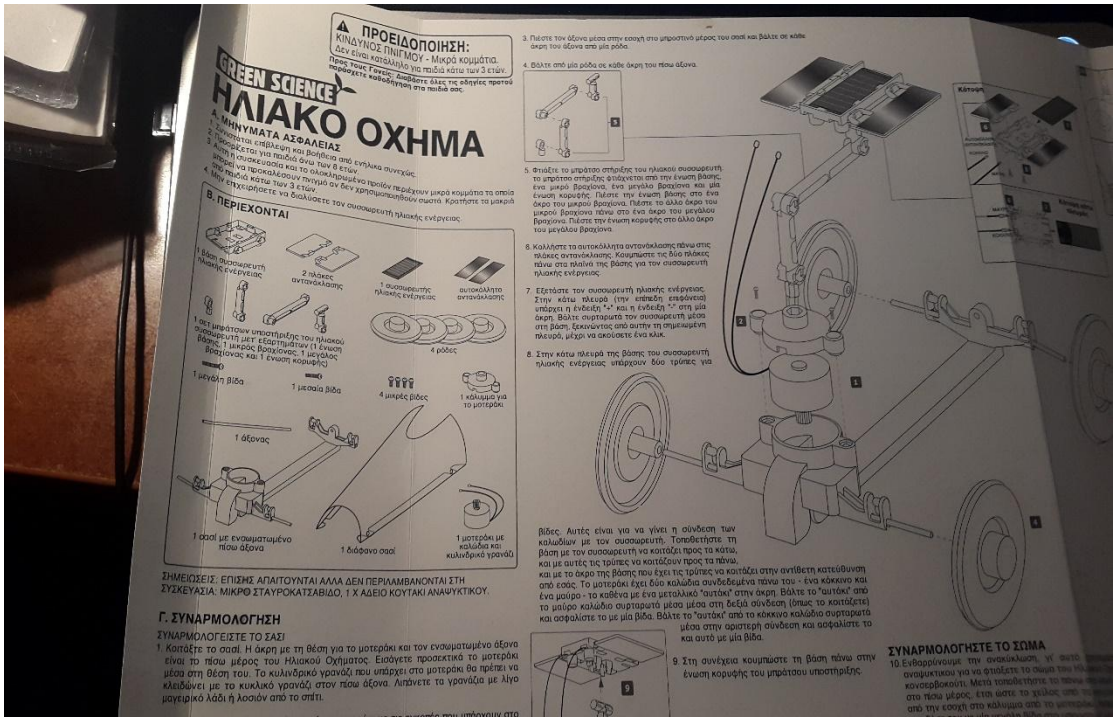


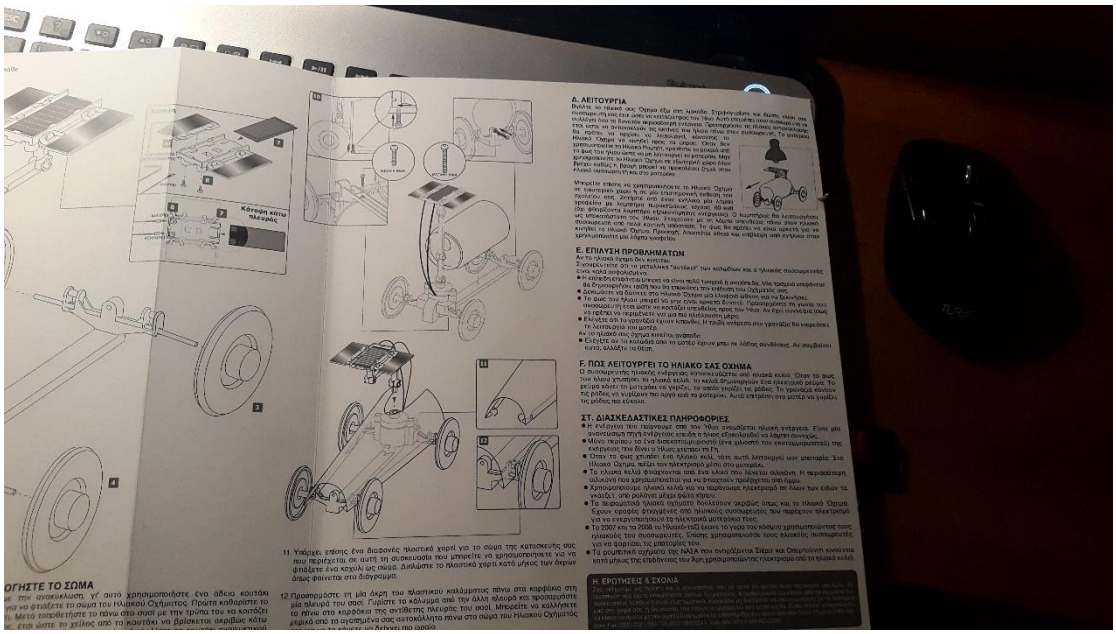
ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΤΕ ΤΟ ΣΩΜΑ





6.4 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ





Κόστος κατασκευής 19,99€

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέσα από την εργασία αυτή έμαθα:

1. Τη σημασία της ηλεκτρικής ενέργειας
2. Την ιστορική πορεία των ηλεκτρικών οχημάτων
3. Τις αρχές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειες
4. Τις αρχές λειτουργίας ηλεκτρικού οχήματος
5. Τη κοινωνική προσφορά από τη χρήση ηλιακών οχημάτων
6. Τις περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις από τη χρήση ηλιακών οχημέτων

8. ΓΛΩΣΣΑΡΙ

1. Ηλιακή ενέργεια η ενέργεια που προέρχεται από τον Ήλιο και έχει διάφορες μορφές.
1. Φωτοβολταικά συστήματα μετατρέπουν το φως σε ηλεκτρισμό.
2. Ηλιακό όχημα ονομάζεται το ηλεκτροκίνητο μέσο που χρησιμοποιεί είτε αποκλειστικά είτε σε μεγάλο βαθμό για την κίνησή του ενέργεια που προέρχεται απ' ευθείας από τον ήλιο
3. Τεχνολογία η εφαρμογή όλων των επιστημών και των γνώσεων που έχει αποκτήση ο άνθρωπος για να καλύψει τις επιθυμίες του και τις ανάγκες του, για να καλυτερεύσει τη ζωή του, να βελτιώσει τη θέση του ή και για να επιλύσει τα προβλήματά του.
4. Ηλιακά πάνελ συστοιχίες φωτοβολταικών κυψελών που έχουν την ιδιότητα να συγκεντρώνουν τη φωτεινή ακτινοβολία και να την μετατρέπουν σε ηλεκτρική
5. Ατομο της σιλικόνης χημικο στοιχείο που έχει 14 ηλεκτρόνια που είναι δομημένα σε τρεις διαφορετικές στιβάδες. Οι δύο πρώτες στιβάδες του ατόμου αποτελούνται από δύο και οκτώ ηλεκτρόνια αντιστοίχως και είναι πλήρεις. Η εξωτερική στιβάδα όμως είναι μισογεμάτη μόνο με τέσσερα ηλεκτρόνια
6. N-type μορφή κρυσταλλικής σιλικόνης η πρόσμειξη έχει περισσότερα από τέσσερα ηλεκτρόνια (άρα περισσεύει ηλεκτρόνιο και δημιουργείται αρνητικό φορτίο)
7. P-type μορφή της κρυσταλλικής σιλικόνης η πρόσμειξη έχει λιγότερα από 3 ηλεκτρόνια (άρα λείπει ηλεκτρόνιο και δημιουργείται θετικό φορτίο).

9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ- ΑΝΑΦΟΡΕΣ-ΠΗΓΕΣ

http://www.automostory.com/first-solar-car.htm

https://www1.eere.energy.gov/solar/pdfs/solar_timeline.pdf

Pimentel, D. "Renewable Energy: Economic and Environmental Issues"

http://welweb.org/solar/solar.html

http://www.miniscience.com/kits/CAR_SOLAR/

http://www.technologystudent.com/energy1/solcar3.htm

http://www.technologystudent.com/energy1/solcar3.htm

http://www.technologystudent.com/energy1/engex.htm

http://auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/vehicles/solar-cars.htm

http://science.howstuffworks.com/environmental/energy/solar-cell.htm

http://www.scientificera.com/science/41/144-solar-powered-cars-advantages-and-disadvantages.html

http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/renewable-energy/environmental-impacts-solar-power.html#.WFYs-fmLTIU

http://www.ucsusa.org/clean-energy/renewable-energy/public-benefits-of-renewable-power#.WFY1h_mLTIU